sigma
Laborzentrifugen
Laboratory Centrifuges

Bedienungsanleitung

Laborzentrifuge

1–14

ab Fabrik-Nr. 146194

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Bei Rückfragen unbedingt folgende Nummern angeben:

Auftragsnummer:

Fabriknummer:

© Copyright by
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz
Deutschland

Tel.: +49 (0) 5522 / 5007-0
Fax: +49 (0) 5522 / 5007-12
Internet: www.sigma-zentrifugen.de
E-Mail: info@sigma-zentrifugen.de

1 Allgemeine Informationen 9
1.1 Stellenwert der Betriebsanleitung 9
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
1.3 Gewährleistung und Haftung 9
1.4 Urheberrecht 10
1.5 Normen und Vorschriften 10
1.6 Lieferumfang 10
2 Aufbau und Wirkungsweise 11
2.1 Aufbau der Zentrifuge 11
2.1.1 Funktions- und Bedienelemente 11
2.1.2 Typenschild 12
2.2 Wirkungsweise 13
2.2.1 Prinzip der Zentrifugation 13
2.2.2 Anwendungsbereich 13
2.2.2.1 Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung 14
2.2.2.2 Dichte 14
3 Sicherheit 15
3.1 Beschilderung des Geräts 15
3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen 16
3.3 Verantwortung des Betreibers 17
3.4 Bedienpersonal 17
3.5 Informelle Sicherheitshinweise 17
3.6 Sicherheitshinweise 18
3.6.1 Elektrische Sicherheit 18
3.6.2 Mechanische Sicherheit 18
3.6.3 Brandschutz 19
3.6.4 Chemische und biologische Sicherheit 19
3.6.5 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation 20
3.6.6 Beständigkeit von Kunststoffen 20
3.6.7 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 21
3.7 Sicherheitseinrichtungen 22
3.7.1 Deckelverriegelung 22
3.7.2 Systemkontrolle 22
3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen 22
3.9 Restrisiken 22
4 Lagerung und Transport 23
4.1 Abmessungen und Gewicht 23
4.2 Lagerbedingungen 23
4.3 Transporthinweise 23
4.4 Verpackung 24
4.5 Transportsicherung 24

5 Aufstellung und Anschluss 25
5.1 Aufstellort 25
5.2 Energieversorgung 25
5.2.1 Anschlussart 25
5.2.2 Sicherungen bauseits 25
6 Betrieb 26
6.1 Erste Inbetriebnahme 26
6.2 Einschalten 26
6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels 26
6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör 27
6.2.2.1 Einsetzen des Rotors 27
6.2.2.2 Einsetzen des Mikrohämatokrittellers 28
6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör 29
6.2.2.4 Gefäße 29
6.3 Steuerung "Spincontrol Basic" 30
6.3.1 Bedienoberfläche 30
6.3.2 Display 30
6.3.3 Starten einer Zentrifugation 31
6.3.4 Unterbrechen einer Zentrifugation 31
6.3.5 Unterbrechen eines Bremsvorgangs 31
6.3.6 Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) 31
6.3.6.1 Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs 31
6.3.7 Laufzeit 32
6.3.7.1 Ändern der Laufzeit während des Laufs 32
6.3.7.2 Kurzzeitbetrieb ("Quick run") 32
6.3.7.3 Dauerbetrieb 33
6.3.8 Softstart- und Softstop-Funktionen 33
6.3.9 Rotorauswahl 34
6.4 Ausschalten 34
7 Störungen und Fehlersuche 35
7.1 Allgemeine Störungen 35
7.1.1 Notentriegelung 36
7.2 Tabelle der Fehlermeldungen 37
7.3 Kontakt im Servicefall 38

8 Wartung und Instandhaltung 39
8.1 Wartungsarbeiten 39
8.1.1 Zentrifuge 39
8.1.2 Zubehör 40
8.1.2.1 Kunststoffzubehör 40
8.1.3 Rotoren 40
8.1.4 Mikrohämatokritteller 41
8.1.5 Glasbruch 41
8.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör 42
8.2.1 Autoklavieren 42
8.3 Instandhaltungsarbeiten 44
8.3.1 Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen 45
8.4 Rücksendung defekter Teile 45
9 Entsorgung 47
9.1 Entsorgung der Zentrifuge 47
9.2 Entsorgung der Verpackung 47
10 Technische Daten 48
10.1 Umgebungsbedingungen 48
10.2 Technische Dokumentation 49
11 Anhang 50
11.1 Zubehörprogramm 50
11.1.1 Radien der Rotoren 51
11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm 52
11.3 Tabelle: Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer 53
11.4 Beständigkeitstabelle 54
11.5 Konformitätserklärung 59
12 Index 61

1 Allgemeine Informationen

1.1 Stellenwert der Betriebsanleitung

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieses Geräts ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise.

Die Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Zentrifuge sicherheitsgerecht zu betreiben.

Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheits- und Gefahrenhinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit diesem Gerät arbeiten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Zentrifugen sind kraftbetriebene Arbeitsmaschinen, in denen durch Zentrifugalkraft Flüssigkeiten von festen Stoffen, Flüssigkeitsgemische oder Feststoffgemische getrennt werden und somit auch nur für diesen Verwendungszweck bestimmt sind. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Pflege-, Reinigungs- und Instandhaltungsvorschriften.

1.3 Gewährleistung und Haftung

Es gelten unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die dem Betreiber seit Vertragsabschluss zur Verfügung stehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch,
- Nichtbeachten der Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Betriebsanleitung,
- unsachgemäßes Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Zentrifuge.

1.4 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt bei der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH.

Diese Betriebsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise

- vervielfältigt,
- verbreitet oder
- anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

1.5 Normen und Vorschriften

gemäß EG-Konformitätserklärung
(s. Kap. 11.5 - "**Konformitätserklärung**")

1.6 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

• 1 Netzzuleitung	nach Spannungsvariante
• 1 Steckschlüssel (Notentriegelung)	Best.-Nr. 930 014
• 1 Rotorbefestigungsmutter	Best.-Nr. 80 301
• 1 Flasche Korrosionsschutzöl	Best.-Nr. 70 104
• Ersatzsicherungen	Best.-Nr. 70 102 (230V) Best.-Nr. 70 106 (120V)

Dokumentation

Betriebsanleitung inkl. EG-Konformitätserklärung

Zubehör

gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1 Aufbau der Zentrifuge

2.1.1 Funktions- und Bedienelemente

1 Deckel
2 Display
3 Bedienfeld
(s. Kap. 6.3.1 - "**Bedienoberfläche**")

Abb. 1: Gesamtansicht der Zentrifuge

4 Typenschild
(s. Kap. 2.1.2 - "**Typenschild**")
5 Netzschalter
6 Netzeingang

Abb. 2: Rückansicht der Zentrifuge

2.1.2 Typenschild

1 Herstellername und Firmensitz
2 Typenbezeichnung
3 Fabriknummer
4 Max. Drehzahl
5 Max. kinetische Energie
6 Max. zulässige Dichte
7 Nennspannung
8 Eingangssicherung
9 Symbol für gesonderte Entsorgung (s. Kap. 9 - "**Entsorgung**")
10 CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
11 Bestellnummer
12 Baujahr
13 Leistungsaufnahme

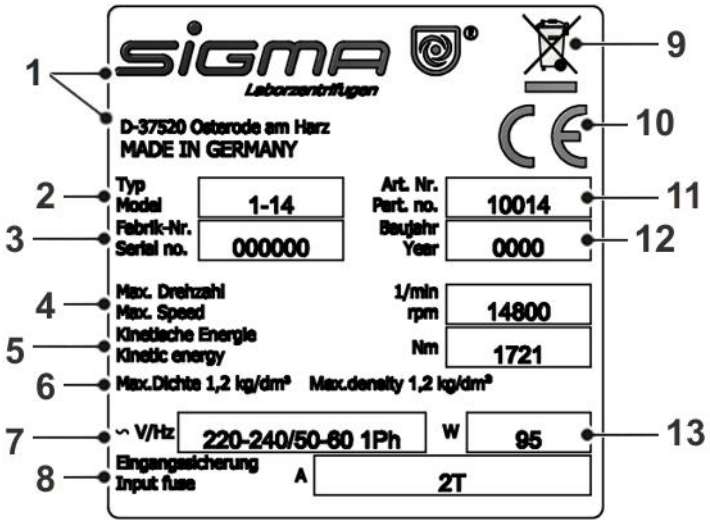


Abb. 3: Beispiel eines Typenschildes

2.2 Wirkungsweise

2.2.1 Prinzip der Zentrifugation

Die Zentrifugation ist ein Verfahren zur Trennung von heterogenen Stoffgemischen (Suspensionen, Emulsionen oder Gasgemischen) in seine Komponenten. Das Stoffgemisch, das auf einer Kreisbahn rotiert, wird hierbei der Zentripetalbeschleunigung ausgesetzt, die um ein Vielfaches größer ist als die Erdbeschleunigung.

Zentrifugen nutzen die Massenträgheit in der Rotorkammer zur Stofftrennung. Partikel oder Medien mit höherer Dichte wandern aufgrund der höheren Trägheit nach außen; dabei verdrängen sie die Bestandteile mit niedrigerer Dichte, die hierdurch zur Mitte gelangen.

Die Zentripetalbeschleunigung eines Körpers in einer Zentrifuge als Wirkung der Zentripetalkraft ist vom Abstand des Körpers von der Drehachse und von der Winkelgeschwindigkeit abhängig, sie steigt linear mit dem Abstand von der Drehachse und quadratisch mit der Winkelgeschwindigkeit. Je größer der Radius der Rotorkammer und je höher die Drehzahl, desto größer ist die Zentripetalbeschleunigung. Allerdings vergrößern sich auch die auf den Rotor wirkenden Kräfte.

2.2.2 Anwendungsbereich

Je nach Anwendungsbereich der Zentrifuge und abhängig von der Teilchengröße, dem Feststoffgehalt und dem Volumendurchsatz des zu zentrifugierenden Stoffgemisches gibt es unterschiedliche Bauarten.

Das Spektrum der Anwendungsbereiche erstreckt sich vom Einsatz im Haushalt als Salatschleuder oder Honigschleuder bis hin zu speziellen technischen Anwendungen im klinischen und biologischen bzw. biochemischen Bereich:

- Für viele klinisch-chemische Untersuchungen muss zelluläres Material von der zu untersuchenden Flüssigkeit abgetrennt werden. Der normale Sedimentationsvorgang wird hier durch den Einsatz von Laborzentrifugen enorm verkürzt.
- In der metallverarbeitenden Industrie werden Zentrifugen zum Entölen von Metallspänen genutzt. Molkereien setzen Zentrifugen ein, um damit z.B. Kuhmilch in Sahne und fettreduzierte Milch zu trennen.
- Besonders große Zentrifugen kommen in der Zuckerindustrie zum Einsatz. In ihnen wird der Sirup vom kristallinen Zucker getrennt.
- Die Ultrazentrifuge findet vor allem Anwendung in der Biologie und Biochemie, um Partikel wie z.B. Viren zu isolieren. Sie ist eine für hohe Geschwindigkeiten konzipierte Zentrifuge mit bis zu 500.000 U/min. Der Rotor bewegt sich im Vakuum, um Luftreibung zu vermeiden.

2.2.2.1 Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung

Die Beschleunigung g, der die Proben ausgesetzt sind, kann durch eine Vergrößerung des Radius im Rotorraum und durch die Erhöhung der Drehzahl vergrößert werden. Diese drei Parameter sind voneinander abhängig und über folgende Formel miteinander verknüpft:

Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB = 11,18 x 10^{-6} x r x n^2

r = Radius in cm
n = Drehzahl in min^{-1}
RZB dimensionslos

Bei der Eingabe von zwei Werten ist der dritte über die angegebene Gleichung festgelegt. Wird danach die Drehzahl oder der Radius verändert, wird die daraus resultierende Relative Zentrifugalbeschleunigung von der Steuerung der Zentrifuge automatisch neu errechnet. Wird die RZB verändert, wird die Drehzahl unter Verwendung des vorgegebenen Radius entsprechend angepasst.

Eine Übersicht über den Zusammenhang von Drehzahl, Radius und RZB liefert das Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm (s. Kap. 11.2 - "**Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm**").

2.2.2.2 Dichte

Die Angaben zur Drehzahl von Rotoren und Zubehör beziehen sich auf Flüssigkeiten mit einer Dichte, die geringer ist als 1,2 g/cm^3. Liegt die Dichte der Flüssigkeit über diesem Wert, verringert sich die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel:

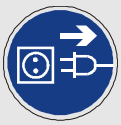
$n = n_{max} \times \sqrt{(1{,}2 / Rho)}$

Rho = Dichte in g/cm^3

3 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

An SIGMA Zentrifugen werden folgende Symbole verwendet:

	Gefährliche elektrische Spannung Dangerous voltage Courant haute tension
	Achtung, Betriebsanleitung lesen Attention, consult the instruction manual Attention, consulter le mode d'emploi
I	Ein (Netzverbindung) On (Power) Marche (mise sous tension)
0	Aus (Netzverbindung) Off (Power) Arrêt (mise hors tension)
	Schutzleiteranschluss Protective earth (ground) Raccord à la terre
	Erde Earth (ground) Terre
	Netzstecker ziehen Unplug the mains plug Débrancher la prise
	Vorsicht Quetschgefahr Caution! Risk of bruising Attention ! Risque de blessure
	Drehrichtungspfeil Arrow indicating the direction of rotation Flèche de sens de rotation
	Heiße Oberfläche Hot surface Surface chaude
	CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG CE mark in compliance with the directive 2006/42/EC Symbole CE conforme à la directive 2006/42/CE
	Nicht mit dem Hausmüll entsorgen Do not dispose as part of domestic waste Ne pas jeter avec les déchets ménager

3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen verwendet:

GEFAHR	Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
GEFAHR	Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr durch elektrische Spannung für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
WARNUNG	Dieses Symbol bedeutet eine **mögliche** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise **kann** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.
VORSICHT	Dieses Symbol bedeutet eine mögliche gefährliche Situation. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.
HINWEIS	Dieses Symbol deutet auf wichtige Sachverhalte hin.

3.3 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur geeignetes Personal an der Zentrifuge arbeiten zu lassen (s. Kap. 3.4 - "**Bedienpersonal**").

Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Warten und Instandhalten sind klar festzulegen.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals unter Beachtung der Betriebsanleitung und die Einhaltung der EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz, nationaler Gesetze zum Arbeitsschutz und der Unfallverhütungsvorschriften muss in regelmäßigen Abständen (z.B. monatlich) überprüft werden.

Der Unternehmer (Betreiber) hat gemäß den internationalen Regeln für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (nur in D: Berufsgenossenschaftliche Regeln BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3)

- Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit zu ergreifen.
- dafür zu sorgen, dass Zentrifugen bestimmungsgemäß betrieben werden (s. Kap. 1.2 - "**Bestimmungsgemäße Verwendung**").
- Maßnahmen zum Schutz gegen Brand und Explosion bei der Arbeit mit gefährlichen Stoffen zu ergreifen.
- Maßnahmen zum sicheren Öffnen von Zentrifugen zu ergreifen.

3.4 Bedienpersonal

Das Gerät darf nur bedienen, wer

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist
- diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitskapitel und die Warnhinweise, gelesen und verstanden hat und dies durch seine Unterschrift bestätigt hat.

3.5 Informelle Sicherheitshinweise

- Die Betriebsanleitung ist Teil des Produktes.
- Die Betriebsanleitung ist ständig am Standort der Zentrifuge aufzubewahren und muss jederzeit einsehbar sein.
- Die Betriebsanleitung muss an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer der Zentrifuge weitergegeben werden.
- Jede erhaltene Änderung ist zu ergänzen.
- Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die betrieblichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Zentrifuge sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

3.6 Sicherheitshinweise

3.6.1 Elektrische Sicherheit

Zum Schutz vor Stromschlägen ist die Zentrifuge mit einem geerdeten Netzkabel und Netzstecker ausgestattet. Um die Wirksamkeit dieser Sicherheitsfunktion zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

GEFAHR

- Sicherstellen, dass die entsprechende Wandsteckdose korrekt angeschlossen ist.
- Die Netzspannung muss mit der Spannung übereinstimmen, die auf dem Typenschild der Zentrifuge angegeben ist.
- Keine Gefäße mit Flüssigkeit auf den Zentrifugendeckel oder in den Sicherheitsabstand von 30 cm stellen. Verschüttete Flüssigkeiten können in das Gerät eindringen und elektrische oder mechanische Bauteile beschädigen.
- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig überprüfen. Mängel wie lose Verbindungen bzw. angeschmorte Kabel müssen sofort beseitigt werden.

3.6.2 Mechanische Sicherheit

Um einen sicheren Betrieb der Zentrifuge zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen einzuhalten:

WARNUNG

- Auf keinen Fall bei laufendem Rotor den Deckel öffnen!
- Niemals bei laufendem Rotor in den Rotorraum greifen!
- Den Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge unterlassen.
- Zentrifuge niemals mit abgenommener Verkleidung betreiben.
- Zentrifuge niemals mit Rotoren und Einsätzen betreiben, die Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile verwenden. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten (s. Kap. 7.3 - "**Kontakt im Servicefall**").
- Beim Schließen des Deckels niemals mit den Fingern zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!
- Defekte Deckelentlastungen ermöglichen das Herunterfallen des Zentrifugendeckels (ggf. Service verständigen). Quetschgefahr!
- Das Anstoßen oder Bewegen der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Das Anlehnen an oder Abstützen auf der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Keine Substanzen zentrifugieren, die das Material von Rotoren, Einsätzen oder Zentrifuge beschädigen können. Stark korrodierende Substanzen verursachen z.B. Materialschäden und beeinträchtigen die mechanische Festigkeit von Rotor und Einsätzen.

WARNUNG

- Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störung beseitigen (s. Kap. 7 - "**Störungen und Fehlersuche**") oder ggf. den Service der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH informieren (s. Kap. 7.3 - "**Kontakt im Servicefall**").
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Zentrifuge, Rotor und Zubehör vor jeder Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden überprüfen, insbesondere bei allen Gummiteilen (z.B. Motorabdeckung, Deckeldichtung, Adapter) auf sichtbare Strukturveränderungen achten. Mangelhafte Teile müssen sofort ausgetauscht werden.
- Bei Nichtgebrauch der Zentrifuge den Deckel öffnen, damit evtl. vorhandene Flüssigkeiten verdampfen können.

3.6.3 Brandschutz

GEFAHR

- Ausschließlich Sicherungen des angegebenen Typs und Nennwerts verwenden!
- Das Zentrifugieren von explosiven oder brennbaren Substanzen ist verboten.
- Zentrifuge keinesfalls in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben.

3.6.4 Chemische und biologische Sicherheit

Wenn infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Substanzen zentrifugiert werden sollen, ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass alle zutreffenden Sicherheitsvorschriften, Richtlinien, Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.

GEFAHR

- Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in speziellen, zertifizierten Verschlusssystemen mit Bioabdichung eingesetzt werden, um eine Freisetzung von Material zu verhindern.
- Zum eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht!
- Das Zentrifugieren von Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren, ist verboten.

WARNUNG

- Örtliche Maßnahmen zur Eindämmung schädlicher Emissionen unbedingt beachten (abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen).
- Schutzkleidung ist zum Betrieb der Zentrifuge nicht erforderlich. Möglicherweise erfordert das zu zentrifugierende Material besondere Sicherheitsmaßnahmen (z.B. die Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen).

3.6.5 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation

Die nachfolgenden Hinweise sind vor jeder Zentrifugation zu beachten:

WARNUNG

- Ordnungsgemäße Aufstellung und korrekten Anschluss der Zentrifuge überprüfen (s. Kap. 5 - "**Aufstellung und Anschluss**").
- Grundsätzlich einen Sicherheitsbereich von mindestens 30 cm um die Zentrifuge freihalten.
- Niemals Gefahrenstoffe jeglicher Art im Sicherheitsbereich der Zentrifuge lagern.
- Nicht länger als für den Betrieb notwendig im Sicherheitsbereich der Zentrifuge aufhalten.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile verwenden. Keine minderwertige Handelsware benutzen! Glasbruch oder platzende Gefäße erzeugen bei hoher Drehzahl gefährliche Unwucht.
- Korrekten Sitz des Rotors und der Becher überprüfen (s. Kap. 6.2.2.1 - "**Einsetzen des Rotors**").
- Hinweise zum Einsetzen von Zubehör beachten (s. Kap. 6.2.2.3 - "**Einsetzen von Zubehör**").
- Der Rotor muss symmetrisch und gewichtsgleich beladen sein.
- Drehzahl reduzieren, wenn Flüssigkeiten mit einer Dichte > 1,2 g/cm^3 eingesetzt werden (s. Kap. 2.2.2.2 - "**Dichte**").
- Der Betrieb der Zentrifuge mit asymmetrisch beladenem Rotor ist verboten.
- Der Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen ist verboten.

3.6.6 Beständigkeit von Kunststoffen

Chemische Einwirkungen beeinflussen stark die Polymerkette von Kunststoffen und somit ihre physikalischen Eigenschaften. Bei Arbeiten mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen können Kunststoffteile geschädigt werden.

HINWEIS

- Beständigkeitstabelle beachten (s. Kap. 11.4 - "**Beständigkeitstabelle**")!

3.6.7 Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer.

WARNUNG

- Aus Sicherheitsgründen ist eine regelmäßige Überprüfung (mindestens einmal monatlich) durchzuführen!
- Besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc richten.
- Nach 10 Jahren muss eine Prüfung durch den Hersteller erfolgen.
- Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.
- Sind auf Rotor oder Zubehör abweichende Angaben zur Lebensdauer eingraviert, so gelten diese entsprechend: Zum Beispiel hat ein Becher mit der Gravur "max. cycles = 10.000" eine Lebensdauer von 10.000 Zyklen; ein Rotor mit der Kennzeichnung "Exp.Date 02/15" muss spätestens im Februar 2015 verschrottet werden (siehe Abbildung).

Abb. 4: abweichende Lebensdauer – Gravur auf dem Becher / Rotor

HINWEIS

- Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer" beachten (s. Kap. 11.3 - "**Tabelle: Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer**")!

3.7 Sicherheitseinrichtungen

3.7.1 Deckelverriegelung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Deckel richtig geschlossen ist. Die elektrischen Verriegelungen müssen eingerastet sein. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet (s. Kap. 7.1.1 - "**Notentriegelung**"), schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus. Bei geöffnetem Deckel ist der Antrieb vom Netz getrennt, d.h. ein Start der Zentrifuge ist nicht möglich.

3.7.2 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Das System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Fehlermeldungen werden mit einer Nummer im Drehzahl-/RZB-Display angezeigt (s. Kap. 7.2 - "**Tabelle der Fehlermeldungen**").

3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen

GEFAHR

- In Notsituationen Zentrifuge sofort ausschalten!
- Im Zweifelsfall immer den Notarzt rufen!

3.9 Restrisiken

Die Zentrifuge ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

- Die Zentrifuge ist nur bestimmungsgemäß zu verwenden (s. Kap. 1.2 - "**Bestimmungsgemäße Verwendung**").
- Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Alle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind sofort zu beseitigen.

4 Lagerung und Transport

4.1 Abmessungen und Gewicht

	Sigma 1-14
Höhe:	176 mm
Höhe bei geöffnetem Deckel:	310 mm
Breite:	212 mm
Tiefe:	266 mm
Gewicht:	6 kg

4.2 Lagerbedingungen

Die Zentrifuge kann in der Originalverpackung bedenkenlos bis zu einem Jahr gelagert werden.

- Zentrifuge nur in trockenen Räumen lagern.
- Die Lagertemperatur darf –20°C nicht unterschreiten.
- Bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten.

4.3 Transporthinweise

- Die Zentrifuge hat keine Transportsicherung.
- Beim Heben der Zentrifuge seitlich ansetzen.

VORSICHT

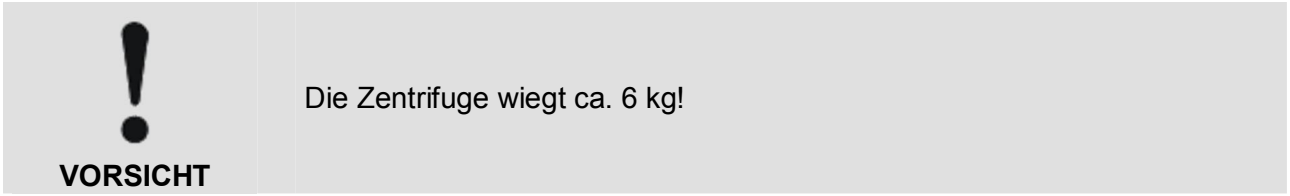
Die Zentrifuge wiegt ca. 6 kg!

- Zentrifuge zum Transport verpacken, am besten in der Originalverpackung (s. Kap. 4.4 - "**Verpackung**").

4.4 Verpackung

Die Zentrifuge ist in einem Karton verpackt.

- Karton öffnen.
- Zubehör entnehmen.
- Zentrifuge mit den Schaumstoffteilen aus dem Karton heben. Beim Heben der Zentrifuge grundsätzlich seitlich ansetzen.



- Verpackung für evtl. späteren Transport der Zentrifuge aufbewahren.

4.5 Transportsicherung

Die Zentrifuge hat keine Transportsicherung.

5 Aufstellung und Anschluss

5.1 Aufstellort

Die Zentrifuge darf nur in geschlossenen und trockenen Räumen betrieben werden.

Die gesamte zugeführte Energie der Zentrifuge wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben.

- Für ausreichende Belüftung sorgen.
- Einen Sicherheitsabstand von mindestens 30 cm um die Zentrifuge einhalten, damit die in der Maschine befindlichen Lüftungsöffnungen in vollem Querschnitt wirksam bleiben.
- Zentrifuge keinen thermischen Belastungen z.B. durch Wärmeerzeuger aussetzen.
- Direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) vermeiden.
- Der Tisch muss standfest sein und über eine stabile, ebene Tischplatte verfügen.
- Achtung: Bei Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Die Zentrifuge muss vollständig getrocknet sein (mind. 24 h), bevor sie wieder in Betrieb genommen wird.

5.2 Energieversorgung

5.2.1 Anschlussart

GEFAHR

Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muss mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!

- SIGMA Laborzentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I. Die Geräte der Baureihe 1-14 haben eine dreiadrige Netzanschlussleitung mit Kaltgerätestecker.

5.2.2 Sicherungen bauseits

Die Zentrifuge muss bauseits typisch mit jeweils 16 Amp L oder B abgesichert werden.

6 Betrieb

6.1 Erste Inbetriebnahme

GEFAHR

- Vor der ersten Inbetriebnahme ist dafür zu sorgen, dass die Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (s. Kap. 5 - "**Aufstellung und Anschluss**").

6.2 Einschalten

- Netzschalter betätigen.

Beim Einschalten der Zentrifuge leuchten kurzzeitig alle Segmente des Displays. Die Betriebsbereitschaft ist hergestellt.

6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels

Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist.

- Deckel-Taste drücken, um den Deckel zu öffnen.

Bei geöffnetem Deckel ist ein Start der Zentrifuge nicht möglich.

- Zum Schließen mit beiden Händen leicht auf den Deckel drücken, bis das Deckelschloss verriegelt.

WARNUNG

Beim Schließen des Deckels niemals zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!

6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

6.2.2.1 Einsetzen des Rotors

1 Sicherheitsverschluss
2 Rotordeckel
3 Rotorbefestigungs-mutter
4 Motorwelle
5 Winkelrotor

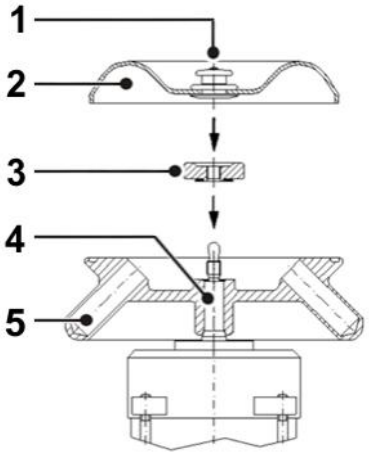


Abb. 5: Einsetzen und Befestigen des Rotors

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.
- Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle abschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Rotor von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn handfest anziehen (entspricht 1 Nm). Die Rotorbefestigungsmutter muss mit der Tellerfeder zum Rotor zeigen.

1 Tellerfeder

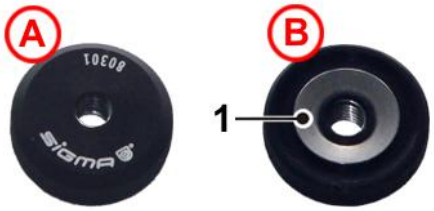


Abb. 6: Rotorbefestigungsmutter von oben (A) und unten (B)

- Zum Aufsetzen des Schnappdeckels den Sicherheitsverschluss in der Mitte nach oben ziehen und den Deckel aufsetzen. Durch Loslassen des Sicherheitsverschlusses wird der Deckel verriegelt.

WARNUNG

Einmal täglich oder nach 20 Zyklen muss die Rotorbefestigungsmutter um einige Umdrehungen gelöst, der Rotor kurz angehoben und wieder fixiert werden. Nur so ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet.

- Rotoren können ohne Deckel betrieben werden. Dies hat leicht erhöhte Laufgeräusche und Temperaturen zur Folge.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "**Sicherheit**")!

6.2.2.2 Einsetzen des Mikrohämatokrittellers

Abb. 7: Mikrohämatokritteller (Best.-Nr. 11026) und Ablesekarte (Best.-Nr. 17028)

- Rotorbefestigungsmutter von der Motorwelle abschrauben (entgegen dem Uhrzeigersinn).
- Den Teller von oben senkrecht mit der Mittelbohrung auf die Motorwelle aufsetzen.
- Rotorbefestigungsmutter im Uhrzeigersinn handfest anziehen (entspricht 1 Nm). Die Rotorbefestigungsmutter muss mit der Tellerfeder zum Mikrohämatokritteller zeigen.

1 Tellerfeder

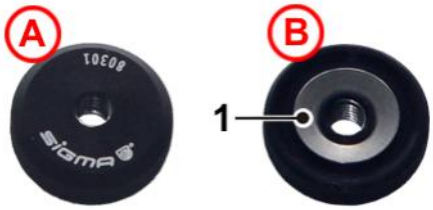


Abb. 8: Rotorbefestigungsmutter von oben (A) und unten (B)

- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "**Sicherheit**")!

Bedienung

- Die Kapillaren mit Blut füllen und diese einseitig mittels Kitt oder Verschmelzung verschließen.
- Die Kapillaren in die Tellervertiefungen einlegen, verschlossene Seite gegen den Gummiring. Die Kapillaren müssen dicht am Gummiring anliegen. Grundsätzlich gegenüberliegende Plätze bestücken.
- Rotordeckel mittels Schnappverschluss aufsetzen und verriegeln.
- Zentrifugendeckel schließen.
- Parameter eingeben: Drehzahl 13 000 min^{-1}, Schwerefeld RZB max. 11 903 x g, Zeit ca. 5 min.
- Zentrifuge starten.
- Nach Stillstand des Rotors öffnet der Zentrifugendeckel automatisch.
- Rotordeckel durch Betätigen des Schnappverschlusses entriegeln und den Deckel abheben.

Auswertung

- Ablesescheibe auf den Mikrohämatokritteller aufsetzen.
- Durch Verdrehen der Ablesescheibe und Feineinstellung mittels des zentralen Exzenters werden der O-Punkt und der maximale Flüssigkeitspunkt in den Kapillaren fixiert. So kann der Prozentsatz abgelesen werden.
- Kapillaren entnehmen. Einzelne Kapillaren sind mit der Ablesehilfe auch außerhalb des Rotors auszuwerten (siehe auch Gebrauchsanweisung auf der Rückseite der Ablesehilfe).

6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden (s. Kap. 11.1 - "**Zubehörprogramm**").
- Grundsätzlich immer die gegenüberliegenden Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

Zentrifugieren mit geringerer Kapazität

Die Aufteilung der Probengefäße muss symmetrisch erfolgen, so dass eine gleichmäßige Belastung des Rotors erfolgt.

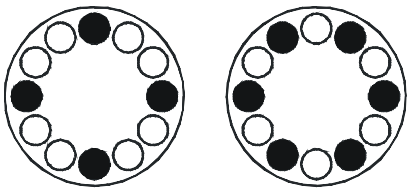


Abb. 9: Zulässige Beladung eines Winkelrotors

6.2.2.4 Gefäße

- Gefäße außerhalb der Zentrifuge beladen. Flüssigkeiten in den Bohrungen des Rotors verursachen Korrosion.
- Gefäße sorgfältig füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwucht entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "**Sicherheit**")!

6.3 Steuerung "Spincontrol Basic"

6.3.1 Bedienoberfläche

1 Display
2 Select-Taste
3 Pfeiltasten
4 Decketaste
5 Start/Stopp-Taste

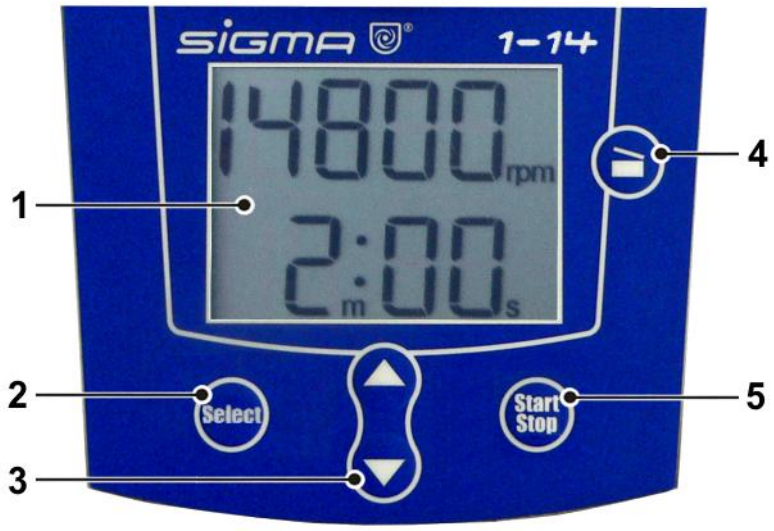


Abb. 10: Bedienoberfläche

Über die Bedienoberfläche wird die Zentrifuge direkt in Betrieb gesetzt. Beim Einschalten der Zentrifuge leuchten kurzzeitig alle Segmente des Displays. Die Betriebsbereitschaft ist hergestellt.

6.3.2 Display

Das Display besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

1 Drehzahl- / RZB-Feld
2 Feld für Bremskurve und Laufmodus
3 Zeitfeld

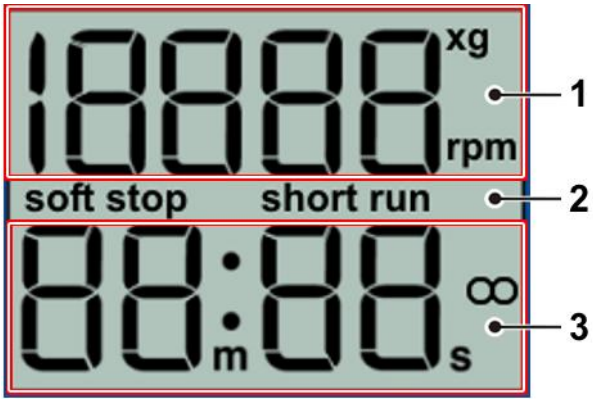


Abb. 11: Display, vollständig aktiv

6.3.3 Starten einer Zentrifugation

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn der Netzschalter eingeschaltet und der Deckel geschlossen ist.

- Start/Stopp-Taste drücken, um einen Lauf zu starten.

6.3.4 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Start/Stopp-Taste drücken, um einen Lauf zu unterbrechen.

Der Lauf wird vorzeitig beendet.

6.3.5 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

- Durch Drücken der Start/Stopp-Taste wird der Bremsvorgang unterbrochen.

Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

6.3.6 Drehzahl / Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Der RZB-Wert ergibt sich aus der Rotorgeometrie und der Drehzahl; daher sind RZB- und Drehzahl-Werte voneinander abhängig. Die Eingabe eines der beiden Werte legt automatisch den anderen Wert fest.

- Zur Eingabe eines Wertes mehrfach die Select-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten auswählen.
- Daten durch Drücken der Start-Taste speichern.

Die Daten werden auch nach Ablauf von ca. 20 sec automatisch gespeichert, wenn in dieser Zeit keine Taste gedrückt wurde.

Während des Laufs kann mit den Pfeiltasten zwischen Drehzahl- und RZB-Wert gewechselt werden.

6.3.6.1 Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs

Der vorgewählte Drehzahl- oder RZB-Wert lässt sich während des Zentrifugenlaufs ändern.

- Mehrfach die Select-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Den gewünschten Drehzahl- oder RZB-Wert durch Drücken der Pfeiltasten ändern. Die Parameter werden sofort übernommen.

6.3.7 Laufzeit

In der mittleren Zeile des Displays wird die vorgewählte Gesamtlaufzeit angezeigt. Während des Zentrifugenlaufs wird die Restlaufzeit angezeigt. Die Laufzeit der Zentrifuge lässt sich in Sekunden-Intervallen bis 99 Minuten und 59 Sekunden einstellen.

- Zur Eingabe einer Laufzeit mehrfach die Select-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten eingeben.
- Daten durch Drücken der Start-Taste speichern.

Die Daten werden auch nach Ablauf von ca. 20 sec automatisch gespeichert, wenn in dieser Zeit keine Taste gedrückt wurde.

6.3.7.1 Ändern der Laufzeit während des Laufs

Die Laufzeit lässt sich während des Zentrifugenlaufs ändern.

- Mehrfach die Select-Taste drücken, bis die entsprechende Einheit in der Anzeige blinkt.
- Die gewünschte Laufzeit durch Drücken der Pfeiltasten ändern. Die Parameter werden sofort übernommen.

HINWEIS

Wenn während der Zentrifugation die Laufzeit geändert wird, läuft die Zentrifuge die gesamte neu eingegebene Zeit hindurch, ohne die bisher abgelaufene Laufzeit zu berücksichtigen.

6.3.7.2 Kurzzeitbetrieb ("Quick run")

Während des Kurzzeitbetriebs beschleunigt die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zur maximalen Drehzahl.

- Die Start/Stopp-Taste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten.

Im Display erscheint die Anzeige "short run", und für die Dauer des Kurzlaufs wird die Zeit in Sekunden aufwärts gezählt. Nach dem Loslassen der Start/Stopp-Taste bremst die Zentrifuge mit maximaler Leistung bis zum Stillstand ab.

Nach Beendigung des Kurzlaufs entriegelt der Deckel automatisch, und das vorher eingestellte Programm wird wieder angezeigt.

6.3.7.3 Dauerbetrieb

Beim Dauerbetrieb ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muss manuell abgebrochen werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Dauerbetriebs bis zur eingestellten Drehzahl.

- Zum Aktivieren des Dauerbetriebs die Select-Taste drücken, bis die Zeiteinheit in der Anzeige blinkt.
- Pfeiltaste unten drücken, bis die Anzeige im Display von "00 :10" auf "--:--" wechselt.

Nach 99 min 59 sec wird die weitere Laufzeit nicht mehr im Display angezeigt. Der Zentrifugationslauf wird jedoch fortgesetzt.

- Zum Beenden des Dauerbetriebs Start/Stopp-Taste drücken. Der Lauf wird beendet.
- Eine konkrete Laufzeit eingeben. Der Zentrifugationslauf wird nach Ablauf dieser Zeit beendet.

6.3.8 Softstart- und Softstop-Funktionen

Die Softstart-Funktion bewirkt eine Verlängerung der Beschleunigungszeit, die Softstop-Funktion bewirkt eine Verlängerung der Bremszeit. Die jeweilige Kombination wird im Display angezeigt.

- Select-Taste mehrfach drücken, bis im linken Anzeigefeld oben das Segment "Soft-stop/start" blinkt.
- Pfeiltasten drücken, bis die Anzeige "Soft-stop/start on" erscheint. Softstart- und Softstop-Funktionen sind nun aktiviert.
- Pfeiltasten drücken, bis die Anzeige "Soft-stop on" erscheint. Nur die Softstop-Funktion ist nun aktiviert, der Anlauf erfolgt mit normaler Geschwindigkeit.
- Pfeiltasten drücken, bis die Anzeige "Soft off" erscheint. Die Zentrifuge beschleunigt und bremst jetzt wieder mit normaler Geschwindigkeit.

Die Daten werden sofort übernommen und nach Ablauf von ca. 20 sec gespeichert.

Die Einstellungen können wie oben beschrieben auch während des Laufs verändert werden.

6.3.9 Rotorauswahl

In der Werkseinstellung ist der Rotor 12084 vorgewählt. Wird ein anderer Rotor eingesetzt, muss die Konfiguration angepasst werden, damit die vorgegebene maximale Drehzahl erreicht werden kann.

- Zur Auswahl eines Rotors die Select-Taste drücken und gedrückt halten.
- Die Auf-Taste (Pfeiltaste) dreimal drücken, bis die Anzeige für die Rotorauswahl erscheint und anschließend die Select-Taste loslassen.
- Mit den Auf-/Ab-Tasten die Kennzahl des eingesetzten Rotors aus der folgenden Liste auswählen:

Kennzahl	1	2	3	4	5
Rotor	11026	12082	12083	12084	12085
Kennzahl	6	7	8	9	10
Rotor	12092	12093	12094	12096	--

- Select-Taste drücken, um die Eingabe zu bestätigen.

Der RZB-Wert wird dem ausgewählten Rotor angepasst.

HINWEIS

Die Rotorauswahl wird auf dem jeweiligen Programmplatz gespeichert.

6.4 Ausschalten

- Zentrifuge bei Nichtgebrauch öffnen, damit evtl. Feuchtigkeit entweichen kann.
- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten.

7 Störungen und Fehlersuche

7.1 Allgemeine Störungen

Störungen werden als Fehlermeldung mit einer Nummer im Drehzahl-/RZB-Display angezeigt.

Bei einem schwerwiegenden Fehler (z.B. Defekt des Deckelschlosses) läuft eine Sicherheitszeit ab, die im Display heruntergezählt wird. Während dieser Zeit blinken "ERR" und "SAFE" im Wechsel. Nach Ablauf der Auszeit erscheint die Anzeige "OFF".

WARNUNG

Zentrifuge erst ausschalten, nachdem im Display "OFF" angezeigt wird! Nur so ist gewährleistet, dass der Rotor vollständig zum Stillstand gekommen ist.

- Fehlerquelle beheben (Tabellen siehe unten).
- Fehlermeldungen durch Drücken der Deckeltaste quittieren.

Fehlerart	mögliche Ursachen	Behebung
Keine Anzeigen auf dem Display	keine Spannung im Netz	Netzsicherung überprüfen
	Netzstecker steckt nicht	Netzstecker fest einstecken
	Netzschalter aus	Netzschalter einschalten
	Deckel ist nicht korrekt geschlossen	Deckel schließen
Zentrifuge lässt sich nicht starten: Sollwert, Drehzahl wird unverändert angezeigt	diverse	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
	das Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	Deckel öffnen und schließen. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst während des Laufs ab und zeigt nach erneutem Einschalten einen Fehler aus der Gruppe 1-18 an	diverse	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst während des Laufs ab und zeigt Fehler 19 an	diverse	durch Bestätigen der Deckeltaste quittieren
Temperaturwert wird nicht erreicht (gilt nur für Kühlzentrifugen)	Kondensator verschmutzt	Service verständigen

7.1.1 Notentriegelung

Bei z. B. Stromausfall besteht die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell mit einem Steckschlüssel (Best.-Nr. 930 014, im Lieferumfang enthalten) zu öffnen. Die Öffnung befindet sich am Bodenblech im linken vorderen Viertel.

- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Zentrifuge ein Stück über die Tischkante ziehen und aufbocken (z.B. auf zwei Holzklötzen); dabei darauf achten, dass sich der Schwerpunkt des Gerätes noch über der Tischplatte befindet. Ggf. muss das Gerät durch eine zweite Person gesichert werden.
- Den Notentriegelungsschlüssel in die Bohrung (siehe Abbildung, Pos. 1) einführen und auf die Achse des Deckelschlossmotors aufstecken.
- Die Achse mit Hilfe des Schlüssels vorsichtig im Uhrzeigersinn drehen, bis der Deckel öffnet.
- Notentriegelungsschlüssel abziehen und Zentrifuge wieder aufstellen.

Abb. 12: Öffnung für die Notentriegelung an der Unterseite der Zentrifuge

WARNUNG

Den Deckel nur entriegeln, wenn der Rotor sich nicht dreht und jede Gefährdung anderer Personen ausgeschlossen ist.

Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus.

Grundsätzlich lässt sich das Schloss leichter per Notentriegelung öffnen, wenn es durch leichten Druck auf den Deckel entlastet wird.

7.2 Tabelle der Fehlermeldungen

Fehlernr.	Fehlerart	Maßnahmen	Bemerkung
1-9	Systemfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	Bei allen Fehlern stoppt die Zentrifuge oder läuft frei aus
10-19	Tachofehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
20-29	Motorfehler	• Netz aus • Belüftung sicherstellen	
30-39	Fehler im EEPROM	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	Bei Fehler 34,35,36 Stopp; bei Fehler 37,38 Meldung
40-45	Temperaturfehler (gilt nur für Kühlzentrifugen)	• auslaufen lassen • Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen (bei luftgekühlten Zentrifugen) • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen)	
46-49	Unwuchtfehler	• auslaufen lassen • Netz aus • Unwucht beseitigen	
50-59	Deckelfehler	• Deckeltaste drücken • Deckel schließen • Fremdkörper aus der Klobenöffnung entfernen	Bei Fehler 50 und 51 stoppt Zentrifuge
60-69	Prozessfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	60 "Stromausfall während des Laufs"; 61 "Stop nach Netz ein"
70-79	Kommunikationsfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
80-89	Parameterfehler	• Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen	Bei Fehler 83 nur Meldung
90-99	sonstige Fehler	• Verbindungen überprüfen • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen)	

HINWEIS

Sollten sich die Fehler nicht beheben lassen: Service verständigen!

7.3 Kontakt im Servicefall

Bei Rückfragen, bei Störungen oder Ersatzteilanfragen:

aus Deutschland:

- Nutzen Sie die Serviceanforderung online unter www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich]
- oder setzen Sie sich in Verbindung mit

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-84 25
Fax +49 (0) 55 22 / 50 07-94 25
E-mail: service@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung. Die Adresse finden Sie unter
www.sigma-zentrifugen.de → [Kontakte] → [Auslandsvertretungen]

HINWEIS

- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.
- Serviceanforderung direkt über das Internet nutzen (siehe oben).

8 Wartung und Instandhaltung

Zentrifuge, Rotor und Zubehör sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall.

VORSICHT

Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch und keine Haftung geltend gemacht werden.

- Zur Reinigung der Zentrifuge und des Zubehörs Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8 verwenden.
- Ätzende und aggressive Stoffe vermeiden.
- Keine Lösemittel verwenden.
- Keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden.
- Zentrifugen und Rotoren dürfen keiner intensiven UV-Strahlung (z.B. Sonneneinstrahlung) sowie thermischen Belastungen (z.B. durch Wärmeerzeuger) ausgesetzt werden.

8.1 Wartungsarbeiten

8.1.1 Zentrifuge

- Vor der Reinigung der Zentrifuge den Netzstecker ziehen.
- Sorgfältig Flüssigkeiten wie Wasser, Lösemittel, Säuren und Laugen mit einem Tuch aus der Rotorkammer entfernen. So wird eine Beschädigung der Motorlager verhindert.
- Innenraum der Zentrifuge bei einer Kontamination durch toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen.

WARNUNG

Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.

- Motorwelle nach der Reinigung mit Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) leicht einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer sehr dünnen Schicht verteilen.

8.1.2 Zubehör

VORSICHT

Die besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs sind unbedingt zu beachten.

Es handelt sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!

- Flüssigkeiten, die Korrosion verursachen können, müssen unverzüglich von Rotor, Becher und Zubehör unter fließendem Wasser abgespült werden. Zum Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren eine Reagenzglasbürste verwenden. Anschließend den Rotor auf dem Kopf liegend vollständig trocknen lassen.
- Zubehör außerhalb der Zentrifuge reinigen; am besten nach jedem Gebrauch, mindestens aber einmal wöchentlich. Dabei vorhandene Adapter entnehmen.

VORSICHT

Zubehör niemals in der Geschirrspülmaschine reinigen!

In der Geschirrspülmaschine wird die Eloxalschicht entfernt; die Folge ist Rissbildung an den beanspruchten Stellen.

- Rotoren und Zubehör bei einer toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen. Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.
- Zubehör ggf. mit einem weichen Tuch oder in einem Trockenschrank bei ca. 50°C trocknen.

8.1.2.1 Kunststoffzubehör

Mit zunehmender Temperatur (z.B. beim Trocknen) verringert sich die Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen (s. Kap. 11.4 - "**Beständigkeitstabelle**").

- Kunststoffzubehör nach der Arbeit mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen sorgfältig reinigen.

8.1.3 Rotoren

Die Rotoren sind mit höchster Präzision gefertigt, um den ständigen hohen Belastungen ihres Einsatzbereiches bei hohen Schwerefeldern widerstehen zu können.

Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material, ohne deutlich sichtbare Anzeichen dafür zu hinterlassen.

- Das Material muss daher regelmäßig (mindestens einmal monatlich) überprüft werden auf
  - Rissbildung
  - sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche
  - Druckstellen
  - Korrosionserscheinungen
  - sonstige Veränderungen.
- Bohrungen von Rotoren prüfen.
- Beschädigte Teile im Interesse der eigenen Sicherheit unverzüglich austauschen.

8.1.4 Mikrohämatokritteller

- Mikrohämatokritteller zum Reinigen entnehmen.
- Rotorkammer auswischen.
- Gummiring bei Verschleiß bzw. Glasbruch austauschen (Best.-Nr. 16002 für Rotor 11026).

8.1.5 Glasbruch

VORSICHT

Bei Glasbruch müssen sämtliche Splitter sofort und vollständig (z.B. mit einem Staubsauger) entfernt werden. Gummieinsätze müssen erneuert werden, da auch nach gründlicher Reinigung nicht alle Glaspartikel entfernt werden können.

Glassplitter beschädigen die Oberflächen-Beschichtung (z.B. Eloxal) der Becher, es entsteht Korrosion.

Glassplitter im Gummieinsatz der Becher verursachen weiteren Glasbruch.

Glassplitter im Schwenklager der Tragbolzen verhindern ein gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und Vielfachträger, es entsteht Unwucht.

Glassplitter in der Rotorkammer verursachen durch die starke Luftumwälzung einen Metallabrieb. Dieser feine Metallstaub verunreinigt nicht nur die Rotorkammer, den Rotor sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehörteile, der Rotoren und der Rotorkammer.

Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer:

- Rotorkammer im oberen Drittel dick mit Vaseline oder dergleichen einfetten.
- Rotor anschließend für einige Minuten bei mittlerer Drehzahl (ca. 2.000 min^{-1}) rotieren lassen. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden.
- Anschließend die Fettschicht mit Staub und Glassplittern mit einem Lappen entfernen.
- Vorgang gegebenenfalls wiederholen.

8.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör

- Handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Sagrotan®, Buraton® oder Terralin® (in Apotheken oder Drogerien erhältlich) verwenden.
- Die Zentrifuge und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Mögliche Unverträglichkeiten sind zu beachten.
- Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel angewendet werden, hat sich der Anwender beim Hersteller zu vergewissern, dass das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.
- Beim Autoklavieren die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien beachten (s. Kap. 8.2.1 - "**Autoklavieren**").

Fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller an (s. Kap. 7.3 - "**Kontakt im Servicefall**").

GEFAHR

Bei Verwendung von Gefahrenstoffen (z.B. infektiöse und pathogene Substanzen) besteht die Pflicht zur Desinfektion der Zentrifuge und des Zubehörs.

8.2.1 Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab.

- Zubehör bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen, Undichtigkeiten etc. unverzüglich austauschen.
- Beim Autoklavieren unbedingt darauf achten, dass die Verschlussdeckel nicht auf die Gefäße aufgeschraubt sind, um ein Verformen der Gefäße zu vermeiden.

HINWEIS

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Kunststoffteile, z.B. Deckel oder Gestelle, beim Autoklavieren verformen.

Zubehör	max. Temp. (°C)	min. Zeit	max. Zeit	max. Zyklen
Aluminiumbecher	134-138	3	5	-
Aluminiumrotoren	134-138	3	5	-
Glasgefäße	134-138	3	40	-
Gummieinsätze	115-118	30	40	-
Polyallomer und Polykarbonat-Rechteckgestelle	115-118	30	40	-
Polyallomer und Polykarbonat-Rundgestelle	115-118	30	40	-
Polykarbonat/Polyallomer-Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polypropylen-Co-Polymergefäße	115-121	30	40	20
Polypropylen-Rechteckgestelle	115-118	30	40	-
Polypropylenrotoren	115-118	30	40	20
Polypropylen-Rundgestelle	115-118	30	40	-
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Polysulfonkappen für Becher	134-138	3	5	100
Teflongefäße	134-138	3	5	100
Polypropylen-Ersatzgewichte für Blutbeutelsysteme	115-118	30	40	k.A.
Edelstahl-Tariergewichte für Blutbeutelsysteme	121	30	30	k.A.

8.3 Instandhaltungsarbeiten

GEFAHR

Bei Instandhaltungsarbeiten, die die Entfernung der Verkleidung erfordern, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Verletzungen. Solche Arbeiten sind ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten.

Die Zentrifuge ist hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Um der starken Beanspruchung standzuhalten, werden bei der Fertigung hochwertige Bauteile eingesetzt. Trotzdem kann es zu Verschleiß-erscheinungen kommen, die von außen nicht sichtbar sind. Besonders Gummiteile, die u.a. Bestandteil der Motoraufhängung sind, unterliegen einem Alterungsprozess.

Wir empfehlen daher, die Zentrifuge im Rahmen einer Inspektion durch den Hersteller einmal jährlich im Betriebszustand und im Dreijahresrhythmus im zerlegten Zustand prüfen zu lassen. Gummiteile sollten nach drei Jahren ausgetauscht werden.

Diese Dienstleistung kann auch im Rahmen eines Wartungsvertrages vereinbart werden (s. Kap. 8.3.1 - "**Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen**").

Informationen und Terminabsprachen:

in Deutschland:

- Nutzen Sie die Serviceanforderung online unter www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich]
- oder setzen Sie sich in Verbindung mit

  Sigma Laborzentrifugen GmbH
  An der Unteren Söse 50
  37520 Osterode (Deutschland)
  Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-84 25
  Fax +49 (0) 55 22 / 50 07-94 25
  E-mail: service@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung.
Die Adresse finden Sie unter
www.sigma-zentrifugen.de → [Kontakte] → [Auslandsvertretungen]

HINWEIS

- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.
- Serviceanforderung direkt über das Internet nutzen (siehe oben).

8.3.1 Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen

Mit dem Wartungsvertrag bietet die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH eine Dienstleistung an, die über die Pflege und Wartung des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb der Zentrifuge gewährleistet.

Eine vertragliche Wartung durch unserer Serviceteam beinhaltet die Inspektion der Sigma Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

- Prüfung gemäß BGV A3 (elektrische Anlagen und Betriebsmittel).
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im Betriebszustand, jährliche Prüfung.
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im zerlegten Zustand, 3-jährliche Prüfung.

HINWEIS

Die Forderung hinsichtlich der Prüfung im zerlegten Zustand ist erfüllt, wenn dabei die Zentrifuge soweit zerlegt wird, dass eine Prüfung derjenigen Teile, die die Arbeitssicherheit gewährleisten, möglich ist.

Diese Prüfungen beinhalten:

- Prüfung des allgemeinen Zustands
- Prüfung von mechanischen und elektrischen Funktionen
- Prüfung der elektronischen Steuerungen
- Prüfung der digitalen Signale (z.B. Drehzahlsignal)
- Prüfung des Kältesystems und der Offsetwerte
- Prüfung des Unwuchtsystems
- Prüfung des Zubehörs
- Durchführung eines Probelaufs
- Ausfertigung eines Serviceberichts

Die Terminverfolgung wird durch die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH organisiert.

Weitere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie bei unserer Serviceleitung (Kontakt siehe oben).

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Aus dem Ausland setzen Sie sich bitte mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung (siehe oben).

8.4 Rücksendung defekter Teile

Trotz aller Sorgfalt bei der Fertigung unserer Produkte ist es hin und wieder notwendig, das Gerät oder ein Zubehörteil an den Hersteller zurückzusenden.

Um eine Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör zügig und wirtschaftlich bearbeiten zu können, benötigen wir vollständige und umfassende Angaben zum Vorgang. Füllen Sie deshalb die nachfolgend aufgeführten Formulare komplett und sorgfältig aus und senden Sie sie zusammen mit dem Produkt zurück an:

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)

1. **Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers (Dekontaminationserklärung)**
   Als zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Schutz unserer Mitarbeiter und der Umwelt sind wir verpflichtet, für alle Wareneingänge die Unbedenklichkeit zu dokumentieren. Zu diesem Zweck benötigen wir eine Dekontaminationserklärung.
   - Das Formular muss von autorisiertem Fachpersonal vollständig ausgefüllt und abgezeichnet werden.
   - Bringen Sie das Original gut sichtbar außen an der Verpackung an.

HINWEIS

Liegt der Rücksendung keine entsprechende Erklärung bei, führen wir eine kostenpflichtige Dekontamination zu Ihren Lasten durch!

2. **Formular zur Rücksendung defekter Teile**
   Auf diesem Formular werden die produktbezogenen Daten eingetragen. Sie erleichtern die Zuordnung und ermöglichen eine zügige Abwicklung der Rücksendung. Werden mehrere Teile in einem Paket zurückgeschickt, sollte zu jedem defekten Teil eine separate Fehlerbeschreibung beigefügt werden.
   - Eine ausführliche Fehlerbeschreibung ist notwendig, um die Reparatur zügig und wirtschaftlich durchzuführen.

HINWEIS

Erfolgt keine Beschreibung der Fehlfunktion auf dem Formular, ist eine Rückvergütung bzw. Gutschrift nicht möglich! In diesem Fall behalten wir uns vor, die Teile zu unserer Entlastung kostenpflichtig zurückzusenden.

   - Vermerken Sie auf diesem Formular unbedingt in dem vorgegebenen Feld, wenn ein Kostenvoranschlag gewünscht wird. Kostenvoranschläge werden nur auf ausdrücklichen Wunsch und gegen Berechnung erstellt. Bei Auftragserteilung werden die Kosten verrechnet.

3. **Abholauftrag (nur innerhalb Deutschlands)**
   Auf Ihren Wunsch beauftragen wir eine Spedition mit der Abholung des Gerätes. In diesem Fall füllen Sie den Abholauftrag aus und senden das Formular per E-Mail oder Fax an uns zurück.

HINWEIS

Das Gerät muss transportsicher verpackt werden, am besten in der Originalverpackung.

Wird das Produkt in einer ungeeigneten Verpackung an uns gesendet, erfolgt die Neuverpackung für den Rücktransport zu Ihren Lasten.

Die Formulare stehen online als Formular-Download zur Verfügung unter www.sigma-zentrifugen.de → [Servicebereich].

9 Entsorgung

9.1 Entsorgung der Zentrifuge

- Sigma Zentrifugen sind gemäß Richtlinie 2002/96/EG mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet. Es bedeutet, dass das Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.
- Die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH nimmt diese Zentrifugen kostenfrei zurück.
- Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass das Gerät dekontaminiert ist. Eine Dekontaminationserklärung muss ausgefüllt beigefügt werden (s. Kap. 8.4 - "**Rücksendung defekter Teile**").
- Weitere nationale Vorschriften sind zu beachten.

9.2 Entsorgung der Verpackung

- Die Verpackung kann für den Versand zur Entsorgung der Zentrifuge genutzt werden oder
- die Verpackung muss nach Werkstoffen getrennt entsorgt werden.
- Nationale Vorschriften sind zu beachten.

10 Technische Daten

Hersteller:	**Sigma Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode**
Typ:	1-14
Anschlussdaten	
Elektr. Anschluss: Schutzklasse: IP Code:	siehe Typenschild I 20
Anschlussleistung (kVA): Leistungsaufnahme (kW) Max. Stromaufnahme (A): Eingangssicherung (A):	0,157 0,095 0,68 (bei 220-240 V / 50-60Hz) 2,0 (bei 220-240 V / 50-60Hz)
Leistungsdaten	
Max. Drehzahl (min^{-1}): Max. Kapazität (ml): Max. Schwerefeld (x g) Max. kin. Energie (Nm):	14 800 48 16.163 1.721
Sonstige Einstellparameter	
Zeitbereich:	10 sec – 99 min 59 sec, Kurzlauf, Dauerlauf
Physikalische Daten	
Höhe (mm): Höhe bei geöffnetem Deckel (mm): Breite (mm) Tiefe (mm) Gewicht (kg) Funkentstört gem. EN 61326 Geräuschpegel (dBA)	176 310 212 266 6,0 Klasse B < 60 (bei max. Drehzahl)

10.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +23°C ± 2°C und Nennspannung ± 10%.

HINWEIS

Bei einer Nennspannung von 100V oder 200V gelten Toleranzen von +10% / -5%.

- Verwendung nur in Innenräumen.
- Zulässige Umgebungstemperatur +5°C bis +40°C.
- Max. relative Luftfeuchte 80% bis 31°C, linear abnehmend auf 50% relativer Luftfeuchte bei 40°C.
- Maximale Höhe 2.000 m über NN.

10.2 Technische Dokumentation

Aus Umweltschutzgründen sind die technische Dokumentation dieser Zentrifuge (z.B. Schaltbilder) sowie die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller für z.B. Schmierstoffe oder Kältemittel dieser Betriebsanleitung nicht beigefügt.

Sie können diese Unterlagen im Internet unter www.sigma-zentrifugen.de mit dem Formular "Serviceanforderung" anfordern.

11 Anhang

11.1 Zubehörprogramm

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	Max. Schwerefeld (x g)
11026	Mikrohämatokritteller einschl. Deckel für 24 Kapillaren, Ø 1,3 x 50 mm, 19 µl, Nr. 15028, einschl. Ablesekarte Nr. 17028, passende Ableseschiebe Nr. 17026 max. Radius 6,3 cm, min. Radius 1,3 cm	13 000	11 903
12082	Winkelrotor, 12 x 1,5/2,0 ml, z.B. für Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882, max. Radius 6,2 cm, min. Radius 2,9 cm, Winkel 45°	15 000	15 596
12083	Winkelrotor, 18 x 1,5/2,0 ml, z.B. für Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040 oder 18 x 0,25/0,4 ml z.B. Nr. 15014, (2 Reihen) einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882, Winkel 32°/57° max. Radien min. Radien 6,4 cm 3,2 cm 5,9 cm 2,5 cm	15 000	16 099 14 841
12084	Winkelrotor, 24 x 1,5/2,0 ml, z.B. für Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882, max. Radius 6,6 cm, min. Radius 3,8 und 3,0 cm, Winkel 32°/37°	15 000	16 602
12092	Winkelrotor aus Polypropylen, 12 x 1,5/2,0 ml, z.B. für Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882, max. Radius 6,2 cm, min. Radius 2,9 cm, Winkel 45°	15 000	15 596
12093	Winkelrotor aus Polypropylen, 18 x 1,5/2,0 ml, z.B. für Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, oder 18 x 0,25/0,4 ml z.B. Nr. 15014, (2 Reihen), einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882, Winkel 42°/48° max. Radien min. Radien 6,4 cm 3,2 cm 5,9 cm 2,5 cm	15 000	16 099 14 841
12094	Winkelrotor aus Polypropylen, 24 x 1,5/2,0 ml, z.B. für Reaktionsgefäße Nr. 15008, 15040, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882 max. Radius 6,6 cm, min. Radius 3,8 und 3,0 cm, Winkel 32°/53°	15 000	16 602
12096	Winkelrotor aus Polypropylen, für 2 PCR-Streifen mit je 8 Gefäßen 0,2 ml, z.B. Nr. 15042, einschl. Deckel aus Polysulfon Nr. 17882 max. Radius 4,8 cm, min. Radius 2,1 cm, Winkel 45°	15 000	12 074
13000	Adapter für Reaktionsgefäße 0,25/0,4 ml Nr. 15014, 1 Set = 2 Stück		
13002	Adapter für Reaktionsgefäße 0,5/0,75 ml, Ø 7,9/10 x 28/31 mm, z.B. Nr. 15005, 1 Set = 2 Stück		
13021	Adapter für PCR-Gefäß 0,2 ml, z.B. Nr. 15042, 1 Set = 2 Stück		

Das komplette Zubehörprogramm steht online als Download unter www.sigma-zentrifugen.de zur Verfügung.

11.1.1 Radien der Rotoren

Die Angaben zum Radius in der Zubehörtabelle beziehen sich auf die dargestellten Werte des jeweiligen Rotors. Die Berechnung des Radius ist in Kapitel 2.2.2.1 - "**Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung**" beschrieben.

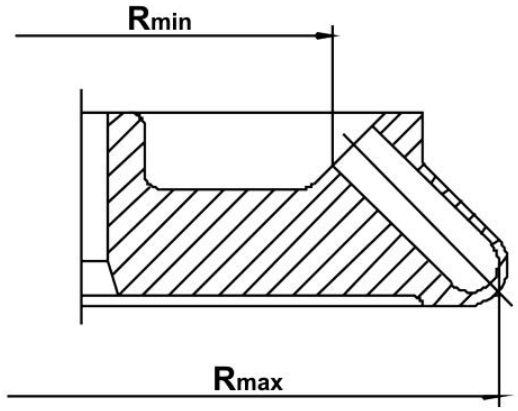


Abb. 13: Minimal- und Maximalradius eines Winkelrotors

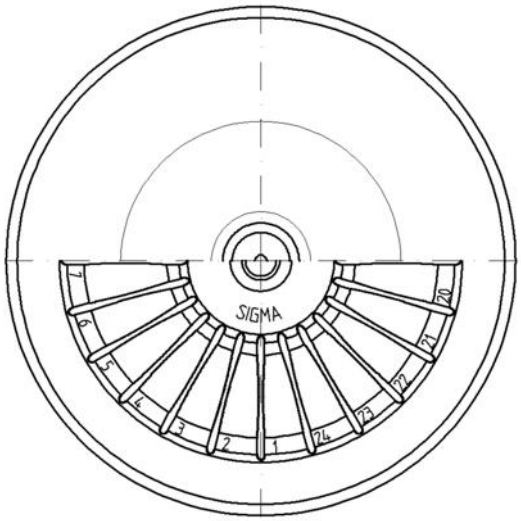


Abb. 14: Mikrohämatokritteller

11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

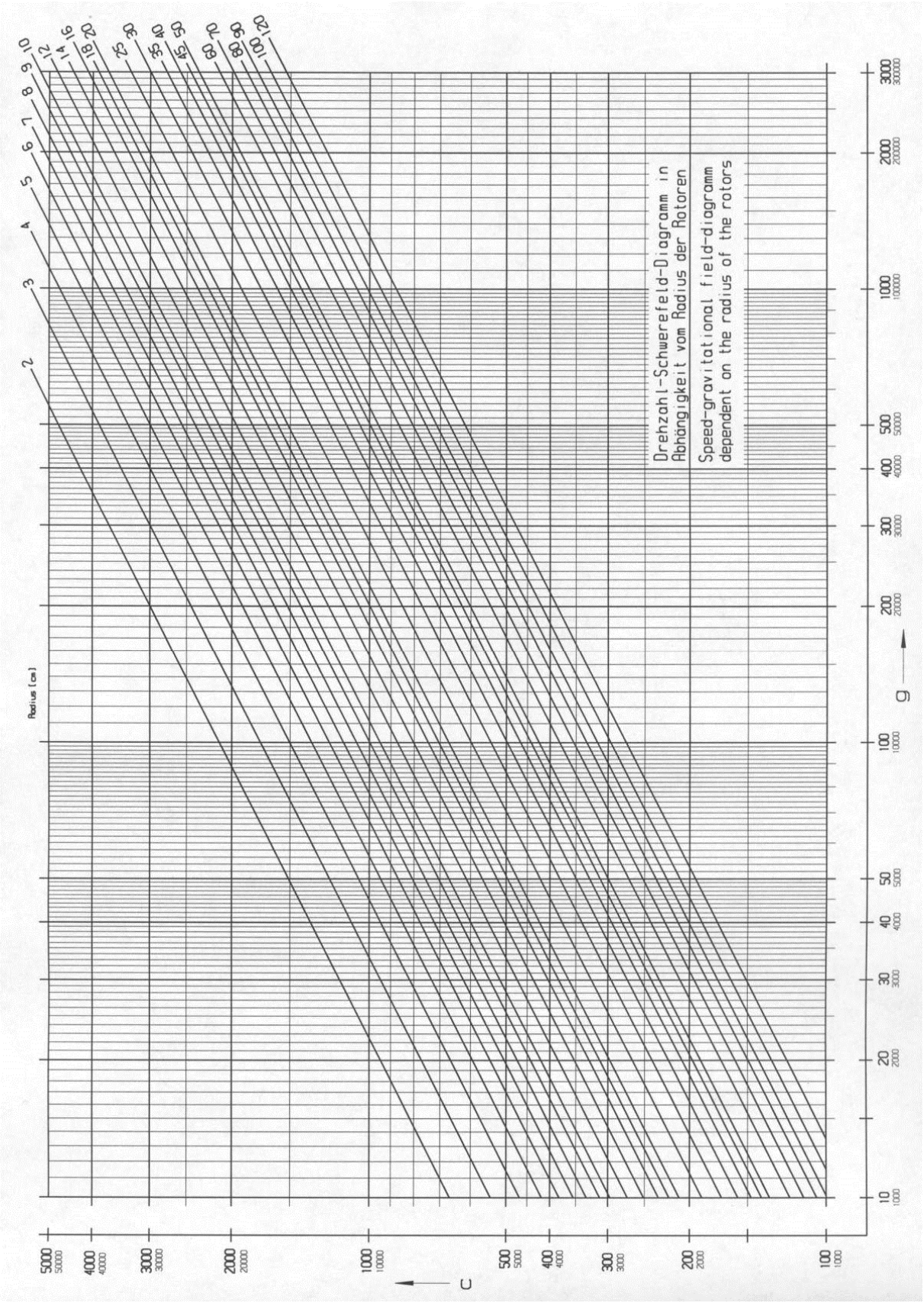

Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm in Abhängigkeit vom Radius der Rotoren
Speed-gravitational field-diagramm dependent on the radius of the rotors
Radius [cm]
g
U

Abb. 15: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

11.3 Tabelle: Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer

Sind keine abweichenden Angaben vorhanden, müssen Rotor und Becher nach 10 Jahren durch den Hersteller überprüft werden.
Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.

Rotor / Becher	Zyklen	Lebensdauer ("Exp.Date")	Autoklavieren	passend in Zentrifuge	Bemerkungen
11026		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12082		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12083		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12084		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12085		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12092		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12093		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12094		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12096		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12101		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12124		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12126		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12134		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12135		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12137		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
9100	15.000			4-15C, 4K15C, 4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-15, 6K15, 6 16, 6-16K	ohne Gravur, nur "Spincontrol professional" und "Spincontrol S"
12500		7 Jahre		6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	
12600		7 Jahre		6-16S, 6-16KS	
13218	20.000			4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-16, 6-16S, 6-16K, 6-16KS	
13635	25.000			6-16, 6-16K, 6-16S, 6-16KS	
13845	20.000			8K, 8KS	
13850	10.000			8K, 8KS, 8KBS	
13860	35.000			8K, 8KS, 8KBS	
13864	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur
13865	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur
13866	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur

11.4 Beständigkeitstabelle

HINWEIS

Die Angaben beziehen sich auf Beständigkeiten bei 20°C.

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetraflourethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
Medium	**Formel**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**NBR**	**AL**
Acetaldehyd	C_2H_4O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	4	1
Acetamid	C_2H_5NO	gesättigt	1	1	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Aceton	C_3H_6O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	4	1
Acrylnitril	C_3H_3N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Allylalkohol	C_3H_6O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	gesättigt	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Aluminiumsulfat	$Al_2(SO_4)_3$	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Ameisensäure	CH_2O_2	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ammoniumchlorid	$(NH_4)Cl$	wässrig	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Ammoniumhydroxid	$NH_3 + H_2O$	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Anilin	C_6H_7N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	4	1
Antimontrichlorid	$SbCl_3$	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Benzaldehyd	C_7H_6O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Benzin	C_5H_{12} - $C_{12}H_{26}$	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Benzol	C_6H_6	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzylalkohol	C_7H_8O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Borsäure	H_3BO_3	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	$C_4H_{10}O$	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Butylacrylat	$C_7H_{12}O_2$	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	-	1
Calciumchlorid	$CaCl_2$	alkoholisch	1	4	2	3	1	-	-	4	1	1	3
Chlor	Cl_2	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	3
Chlorbenzol	C_6H_5Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Chloroform	$CHCl_3$	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3
Chlorwasser	Cl_2 x H_2O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetraflourethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
Medium	**Formel**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**NBR**	**AL**
Chromalaun	$KCr(SO_4)_2$ x $12H_2O$	gesättigt	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Chromsäure	CrO_3	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	4	1
Cyclohexanol	$C_6H_{12}O$	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1
Decan	$C_{10}H_{22}$	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	1
Dichlormethan	CH_2Cl_2	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	-	1
Dieselöl	–	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	1
Dimethylanilin	$C_8H_{11}N$	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1
Dimethylformamid (DMF)	C_3D_7NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1
Dimethylsulfoxid (DMSO)	C_2H_6SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Dioxan	$C_4H_8O_2$	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	1
Eisen-(II)-chlorid	$FeCl_2$	gesättigt	1	3	1	3	1	1	1	1	1	-	4
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	-	1
Essigsäuremethylester	$C_3H_6O_2$	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	-	1
Ethanol	C_2H_6O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1
Ethylacetat	$C_4H_8O_2$	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Ethylenchlorid	$C_2H_4Cl_2$	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Ethylendiamin	$C_2H_8N_2$	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1
Ethylether	$C_4H_{10}O$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Formaldehydlösung	CH_2O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Furfurol	$C_5H_4O_2$	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Glycerin	$C_3H_8O_3$	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
Harnstoff	CH_4N_2O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Heptan, n-	C_7H_{16}	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Hexan, n-	C_6H_{14}	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Isopropanol	C_3H_8O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-	2
Jodtinktur	I_2		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1	1
Kaliumhydrogencarbonat	$CHKO_3$	gesättigt	1	1	2	1	1	-	-	-	1	-	4
Kaliumhydroxid	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Kaliumhydroxid	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Kaliumnitrat	KNO_3	10	1	1	1	1	1		-	-	1	1	1

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetraflourethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
Medium	**Formel**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**NBR**	**AL**
Kaliumpermanganat	$KMnO_4$	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Kupfersulfat	$CuSO_4 \times 5H_2O$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Methanol	CH_4O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Methylethylketon (MEK)	C_4H_8O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Milchsäure	$C_3H_6O_3$	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1	1
Mineralöl	–	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Natriumbisulfit	$NaHSO_3$	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Natriumcarbonat	Na_2CO_3	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	3
Natriumchlorid	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Natriumhydroxid	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	4
Natriumhydroxid	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Natriumsulfat	Na_2SO_4	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrobenzol	$C_6H_5NO_2$	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Ölsäure	$C_{18}H_{34}O_2$	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1
Oxalsäure	$C_2H_2O_4 \times 2H_2O$	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ozon	O_3	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2
Petroleum	–	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Phenol	C_6H_6O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Phenol	C_6H_6O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Phosphorpentachlorid	PCl_5	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Phosphorsäure	H_3PO_4	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Pyridin	C_5H_5N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Quecksilber	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
Quecksilber-(II)-chlorid	$HgCl_2$	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Resorcin	$C_6H_6O_2$	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Salpetersäure	HNO_3	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4	3
Salpetersäure	HNO_3	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	4	1
Salzsäure	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	4
Salzsäure	HCl	konzentriert	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4	4
Schwefelkohlenstoff	CS_2	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig		Konzentration	High-density Polyethylen	Polyamid	Polycarbonat	Polyoximethylen	Polypropylen	Polysulfon	Polyvinylchlorid, hart	Polyvinylchlorid, weich	Polytetraflourethylen	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	Aluminium
Medium	**Formel**	**[%]**	**HDPE**	**PA**	**PC**	**POM**	**PP**	**PSU**	**PVC**	**PVC**	**PTFE**	**NBR**	**AL**
Schwefelsäure	H_2SO_4	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	3
Schwefelsäure	H_2SO_4	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Schwefelwasserstoff	H_2S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Silbernitrat	$AgNO_3$	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Styrol	C_8H_8	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1
Talg	–	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tetrachlorkohlenstoff (TETRA)	CCl_4	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahydrofuran (THF)	C_4H_8O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahydronaphtalin	$C_{10}H_{12}$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Thionylchlorid	Cl_2SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Toluol	C_7H_8	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Transformatorenöl	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Trichlorethan	$C_2H_3Cl_3$	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4
Urin	–	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	2
Wachse	–	100	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Wasserstoffperoxid	H_2O_2	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Wasserstoffperoxid	H_2O_2	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3	3
Weine	–	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	4
Xylol	C_8H_{10}	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1
Zinn-(II)-chlorid	$SnCl_2$	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Zitronensäure	$C_6H_8O_7$	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	$C_6H_8O_7$	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1

11.5 Konformitätserklärung

EG – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Das nachfolgend bezeichnete Produkt wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien und Normen.
Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung oder einer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung:	Laborzentrifuge
Produkttyp:	Sigma 1-14
Bestellnummer:	10014, 10015
Richtlinien	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie 2004/108/EG EMV-Richtlinie
Normen:	EN 61010-2-020:2007 EN 61000-3-2:2006, A1:2008, A2 :2009 EN 61000-3-3:2008 EN 61326-1:2006

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

Dokumentationsbevollmächtigter:
Eckhard Tödteberg

Osterode, 04.06.2012

Michael Sander
Geschäftsführer

1-14_2012-06-04_de.doc

12 Index

A

Abholauftrag 47
Abmessungen und Gewicht 22
Abweichende Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 20, 55
Adapter 40
Allgemeine Geschäftsbedingungen 8
Allgemeine Störungen 35
Ändern des Drehzahl-/RZB-Wertes während des Laufs 31
Ändern des Laufzeit während des Laufs 32
Anschlussart 24
Anschlussleistung 50
Anwendungsbeispiele 12
Arbeiten an der elektrischen Versorgung 17
Aufbau der Zentrifuge 10
Aufstellort 24
Aufstellung und Anschluss 24
Ausschalten 34
Autoklavieren 43

B

Baujahr 11
Bedienoberfläche 30
Bedienpersonal 16
Beschilderung des Geräts 14
Beschleunigungszeit siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen 33
Beständigkeit von Kunststoffen 19
Beständigkeitstabelle 56
Bestimmungsgemäße Verwendung 8
Betriebssicherheit 40
Betriebsspannung 24
BGV A3 46
Brandschutz 18
Bremszeit siehe auch Softstart- und Softstop-Funktionen 33
Brennbare Substanzen 18

C

CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG 14
Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen 40
Chemische Reaktionen 40
Chemische und biologische Sicherheit 18

D

Das Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen 35
Dauerbetrieb 33
Dauertemperaturbeständigkeit 43
Deckelfehler 37
Deckelverriegelung 21
Dekontaminationserklärung 47, 49
Dekontaminationsmittel 39, 40
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör 43
Desinfektionsmittel 43
Dichte 11, 13
Display 30
Dokumentation 9
Drehzahl 11, 13, 31, 50
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm 54
Druckkorrosion siehe auch Korrosion 40
Druckstellen 41

E

Eingangssicherung 11
Einlagerung 22
Einsatzort 8
Einschalten 25
Einsetzen des Mikrohämatokrittellers 28
Einsetzen des Rotors 26
Einsetzen von Rotoren und Zubehör 26
Einsetzen von Zubehör 29
Elektr. Anschluss 50
Elektrische Sicherheit 17
Eloxalschicht 40
Energieversorgung 24
Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer: 41
Entsorgung der Verpackung 49
Entsorgung der Zentrifuge 49
Ersatzsicherungen 9
Ersatzteilanfragen 38
Erste Inbetriebnahme 25
Explosive Substanzen 18

F

Fabriknummer 11, 38, 45

Farbliche Veränderungen 43
Fehler im EEPROM 37
Fehlermeldung 35
Fehlersuche 35
Formular zur Rücksendung defekter Teile .. 47
Formular-Download 48
Funkentstört gem. EN 61326 50
Funktions- und Bedienelemente 10

G

Gefahrenhinweise 8, 27, 28, 29
Gefahrenstoffe 19, 43
Gefäße 29
Gefügezerstörung 41
Geräuschpegel 50
Gewährleistung und Haftung 8
Glasbruch 41
Glassplitter 41

H

Hersteller 50
Hinweise zum Transport 22

I

Infektiöse Substanzen 18, 43
Informelle Sicherheitshinweise 16
Inspektion durch den Hersteller 45
Instandhaltungsarbeiten 45
IP Code 50

K

Kapazität 50
Kapillaren 28
Keine Anzeigen auf dem Display 35
Keine Spannung im Netz 35
Kommunikationsfehler 37
Kondenswasser 24
Konformitätserklärung 9
Kontakt im Servicefall 38
Kontamination 18, 39, 40
Korrosion 29, 40, 41
Korrosionsbildung 20, 39
Korrosionserscheinungen 41
Korrosionsschutzöl 9
Korrosionsspuren 17
Kunststoffzubehör, Reinigung und Pflege .. 40
Kurzzeitbetrieb 32

L

Lagerbedingungen 22
Lagertemperatur 22
Lagerung und Transport 22
Laufzeit 32
Lauge 19, 39, 40
Lebensdauer des Zubehörs 43
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 20, 55
Leistungsaufnahme 11, 50
Lieferumfang 9
Lösemittel 19, 39, 40
Lüftungsöffnungen 24

M

Max. kinetische Energie 11, 50
Mechanische Sicherheit 17
Mikrohämatokritteller, Reinigung und Pflege 41
Mögliche drohende Gefahr 15
Mögliche gefährliche Situation 15
Motorfehler 37
Motorwelle 26, 28, 39

N

Nennspannung 11, 50
Netzschalter 25, 35
Netzschalter aus 35
Netzspannung 17
Netzstecker steckt nicht 35
Netzzuleitung 9
Nichtgebrauch der Zentrifuge 18, 34
Normen und Vorschriften 9
Notentriegelung 36
Notentriegelungsschlüssel 9, 36

O

Öffnen des Deckels 25

P

Parameter 28
Parameterfehler 37
Pathogene Substanzen 18, 39, 43
Pflege durch den Benutzer 39
Prinzip der Zentrifugation 12
Prozessfehler 37

Q

Quick run 32

R

Radien der Rotoren..... 53
Radioaktive Substanzen 18, 39
Radius 13
Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung8
Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren 40
Reinigung der Zentrifuge..... 39
Reinigungsmittel 43
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB). 31
Relative Zentrifugalbeschleunigung RZB ... 13
Richtlinie 2002/96/EG 49
Rissbildung 40, 41
Rotoraufnahme 26
Rotorauswahl..... 34
Rotorbefestigungsmutter..... 9, 26
Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer 20, 55
Rotoren, Reinigung und Pflege 40
Rücksendung defekter Teile 46
Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör..... 46
RZB 31

S

Säure 19, 39, 40
Schließen des Deckels..... 25
Schutz vor Stromschlägen 17
Schutzklasse..... 24, 50
Schutzkleidung 18
Schwerefeld 28, 40, 50
Serviceanforderung..... 38, 45
Sicherheit, chemische und biologische 18
Sicherheit, elektrische..... 17
Sicherheit, mechanische..... 17
Sicherheits- und Gefahrenhinweise. 8, 27, 28, 29
Sicherheitsabstand 17, 24
Sicherheitsbereich 19
Sicherheitsdatenblätter 51
Sicherheitseinrichtungen..... 21
Sicherheitshinweise zur Zentrifugation..... 19
Sicherungen..... 24
Softstart- und Softstop-Funktionen..... 33
Sonneneinstrahlung 39
Stark korrodierende Substanzen..... 17
Starten einer Zentrifugation..... 31
Stellenwert der Betriebsanleitung..... 8
Sterilisation von Rotorkammer und Zubehör 43
Steuerung Spincontrol Basic..... 30
Störungen 35
Störungen und Fehlersuche..... 35
Stromaufnahme 50
Stromausfall..... 36
Strukturveränderungen 18, 43
Symbol- und Hinweiserklärungen..... 15
Systemfehler..... 37
Systemkontrolle 21

T

Tabelle
Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer 20, 55
Tabelle der Fehlermeldungen 37
Tachofehler..... 37
Technische Daten 50
Technische Dokumentation..... 51
Temperaturfehler 37
Temperaturwert wird nicht erreicht. 35
Thermische Belastungen 24, 39
Toxische Substanzen..... 18, 39
Transportsicherung 23
Transportweise 22
Typ..... 50
Typenbezeichnung..... 11
Typenschild..... 11, 24, 50

U

Überseetransport 22
Umgebungsbedingungen 50
Umgebungstemperatur 50
Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers..... 47
Undichtigkeiten 43
Unfallverhütung..... 8
Unmittelbare drohende Gefahr..... 15
Unterbrechen einer Zentrifugation..... 31
Unterbrechen eines Bremsvorgangs..... 31
Unwucht..... 29, 37
Unwuchtfehler..... 37

Urheberrecht 9
UV-Strahlung 24, 39

V

Verantwortung des Betreibers 16
Verformen der Gefäße 43
Verhalten bei Gefahren und Unfällen 21
Verpackung 23
Verschleißerscheinungen 45
Versorgungsspannung 24
Vorschriften zur Unfallverhütung 8
Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs 40

W

Wartungsarbeiten 39
Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen 46
Wichtige Sachverhalte 15
Wirkungsweise 12

Z

Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen 18
Zentrifuge bremst während des Laufs ab ... 35
Zentrifuge lässt sich nicht starten 35
Zentrifuge, Reinigung und Pflege 39
Zentrifugen Definition 8
Zentrifugentyp 38, 45
Zentrifugieren mit geringerer Kapazität 29
Zubehör, Reinigung und Pflege 40
Zubehörprogramm 52
Zugelassene Rotoren und Zubehörteile 17, 19
Zyklen 26